

Family list
1 application(s) for: JP62033760

1 MANUFACTURE OF AMORPHOUS ALLOY FILM

Inventor: MORISHITA TADATKA ; TOGAMI YUJI

Applicant: JAPAN BROADCASTING CORP

EC:

IPC: C23C14/14; C23C10/28; H01F10/12; (+10)

Publication info: JP62033760 (A) — 1987-02-13
JP5086472 (B) — 1993-12-13
JP1874200 (C) — 1994-09-26

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

MANUFACTURE OF AMORPHOUS ALLOY FILM

Publication number: JP62033760 (A)

Publication date: 1987-02-13

Inventor(s): MORISHITA TADATAKA; TOGAMI YUJI

Applicant(s): JAPAN BROADCASTING CORP

Classification:

- international: C23C14/14; C23C10/28; H01F10/12; H01F10/13; H01F41/14; C23C10/28; C23C14/14; C23C10/00; H01F10/12; H01F41/14; C23C10/00; (IPC1-7): C23C14/14; H01F41/14

- European:

Application number: JP19850171746 19850806

Priority number(s): JP19850171746 19850806

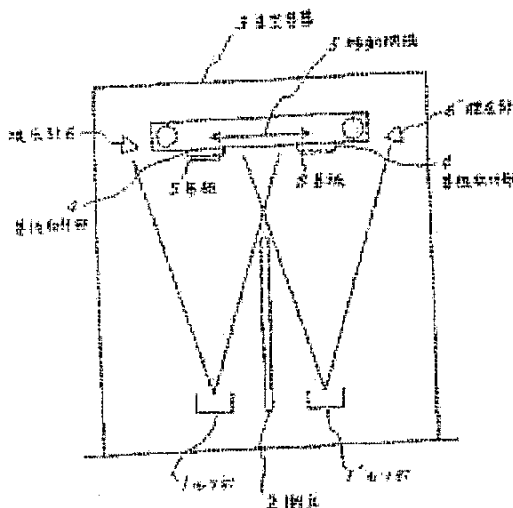
Also published as:

JP5086472 (B)

JP1874200 (C)

Abstract of JP 62033760 (A)

PURPOSE: To form the tilted film exhibiting vertical magnetic anisotropy, by piling different kinds of metal element alternately as extremely thin atomic layer and diffusing atoms with each other from the boundary surface. **CONSTITUTION:** Different kind elements of \geq two kinds such as Gd and Fe are vaporized alternately from crucibles 1, 1' arranged through a screen 2 to stack the elements alternately with a thickness of several atomic layers on a base plate S. Thereat, the plate S is moved alternately by a moving mechanism 5. Film thickness is measured by film thickness meters 6, 6' having about 1 Angstrom resolving power. Atoms deposited on the plate S does not form film state, but form island state structure having spatial unevenness of fine particle state. Thus, the surface area in contact with different kind atomic layers is increased, and the atomic diffusion through the surface is carried out thoroughly. As a result, the vertical magnetized film of amorphous alloy having uniform property is obtd.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-33760

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月13日

C 23 C 14/14
H 01 F 41/14

7537-4K
7354-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 非晶質合金薄膜の製造方法

⑯ 特 願 昭60-171746

⑰ 出 願 昭60(1985)8月6日

⑱ 発 明 者 森 下 忠 隆 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑲ 発 明 者 戸 上 雄 司 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑳ 出 願 人 日 本 放 送 協 会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

非晶質合金薄膜の製造方法

2. 特許請求の範囲

少なくとも2種以上の異種元素を、平均して数原子層の厚さに交互に積層し、前記異種元素の原子層境界面から互いに原子を拡散させることにより、非晶質薄膜を形成することを特徴とする非晶質合金薄膜の製造方法。

(以下 余 白)

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、異種の金属元素を極めて薄い原子層として、交互に蒸着して積層することにより、これらの元素から成る、垂直磁気異方性を示す非晶質合金薄膜を形成する非晶質合金薄膜の製造方法に関するものである。

[従来の技術]

従来、垂直磁気異方性を有する非晶質合金薄膜を、蒸着法で作製するためには、異種元素を同時に蒸発させる2元同時蒸着法が採用されてきた。同時蒸着法では、

(1) 膜の成分元素の構成比を一定に保つためには、各元素の蒸発速度を一定に保つように制御しなくてはならない。

(2) 2個の蒸発源を基板の真下に配置することができない。

などの問題点があった。(1)の条件を満たすためには、時々刻々変化する蒸発源の残量を考慮した上で蒸発速度を一定に保たねばならず、複雑な制

密着が要求される。(2)の条件では、蒸発した物質は常に基板に対して斜めに入射する。これが原因となった不必要な磁気異方性が誘起されることや組成の不均一性が多い。

〔発明が解決しようとする問題点〕

そこで、本発明の目的は、これらの欠点を除去すべく、蒸着の厚さを数原子層とし、異種原子層間の拡散や島状構造による空間的な凹凸を利用して、非晶質薄膜を形成する非晶質合金薄膜の製造方法を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

このような目的を達成するために、本発明は、少なくとも2種以上の異種元素を、平均して数原子層の厚さに交互に積層し、異種元素の原子層境界面から互いに原子を拡散させることにより、非晶質薄膜を形成することを特徴とする。

〔作 用〕

本発明によれば、平均の膜厚が数Åの原子層を交互に積層することにより、同時蒸着して得られた非晶質膜と類似の磁性を示す垂直磁化膜を得る

容器3の中に収容しておく。

本発明では、特に、平均2～3原子層ずつ積層する。このようにすると、被着した原子は膜状とはならず微粒子状の空間的な凹凸を有する島状構造となる。このため、異種原子層が接する表面積は大となり、その表面を通じて原子の拡散が十分に行なわれ、均一な性質の非晶質合金薄膜を製造することができる。

さらに、被着した原子を島状構造とするためには、基板Sを冷却しておくことが好ましい。

以下に、ガドリニウム(Gd)と鉄(Fe)を元素として選んだ非晶質薄膜についての本発明の実施例を述べる。

本発明の実施例では、ガドリニウム(Gd)と鉄(Fe)を元素として選んで非晶質膜を作製した。Gd-Fe非晶質垂直磁化膜は、GdとFeの成分比を適当に設定すると、室温付近に補償温度を示すので、磁気記録材料としての有用性が指摘されている。第2図にはFe(厚さ4Å)とGd(厚さ4Å)を200層繰り返した膜の磁化-温度曲線を示して

ことができる。

〔実施例〕

以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

本発明において、交互蒸着を行なうための装置の一例を第1図に示す。第1図において、1と1'は蒸発源を入れるルツボである。ルツボ1の加熱には、蒸発源の種類によって、抵抗加熱法や電子ビーム加熱法が用いられる。2は衝立であり、これにより、2種の蒸発物が基板S上で混ざらないようにする。4は基板Sの取付部であり、取付部4の位置を移動機構5により矢印方向に移動可能とする。膜厚計6および6'は基板S上に蒸着された膜の厚さを測定するものであり、その出力を移動機構5に送り、基板Sの位置を実線位置から破線位置へ移す。膜厚計6および6'には予め所定の厚さをプログラムしておく。平均の膜厚を、分解能1Å程度の膜厚計で測定することによって、数Åの原子層を積層することができる。なお、上記の各部1、2、4、5および6は真空

にある。第2図から明らかなように、本例では、室温付近に補償温度をもち、室温付近では磁化は約100 emu/cm³まで減少する。一般に、Fe-Gd非晶質膜では、補償温度近傍では、垂直磁化膜となることが知られている。実際、第2図の膜の磁化ヒステリシス曲線とカー効果によるヒステリシス曲線を測定すると、第3図のようになり、室温で垂直磁化膜であることが判る。

第2図および第3図に示した非晶質膜の作製条件は以下の通りである。

蒸着中の真空度	～2×10 ⁻⁷ Torr
基 板	ガラス(軟質)
基板温度	150K～200K
蒸着速度	0.2～0.4 Å/秒

第2図および第3図ともに振動型磁力計を用いて測定を行なった。

次に、原子層の厚みを変えることにより、膜の成分比を変えることができる例を示す。すでに述

べたように、補償温度は膜の成分比に敏感に依存するので、Fe(厚さ4Å)、Gd(厚さ6Å)を200層重ねた膜の磁化-温度曲線を測定すると、Gdの厚さを1Å厚くするだけで、補償温度は高温に移動している。この結果は、各元素の膜厚を設定することにより、予め定めた補償温度を有する垂直磁化膜を作製できることを示唆している。

本発明においては、極端に薄い蒸着膜の性質として、原子層間の拡散や、島状蒸着面による凹凸のために、両元素は基板S上で無秩序に混合されて非晶質膜の構造を呈する。本発明の製作過程では蒸発速度を制御する必要がなく、膜厚だけを測定すればよいので、制御系が簡単化され、信頼性も高い。膜中の各元素の成分比は、各原子層の厚みにより変えることができる。

さらに、第1図から判るように、蒸着時は常に基板Sの真下に蒸発源が位置するので、斜め入射による影響を避けることができる。

- 4…基板取付部、
- 5…移動機構、
- 6、6'…膜厚計、
- S…基板。

特許出願人 日本放送協会
代理人 弁理士 谷 義 一

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、平均の膜厚が数Åの原子層を交互に積層することにより、同時蒸着して得られた非晶質膜と類似の磁性を示す垂直磁化膜を得ることができる。

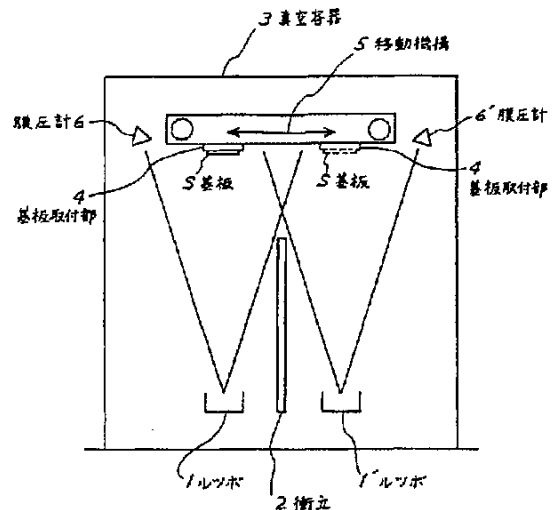
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施するのに用いる装置の一例を示す構成図、

第2図はFe-Gd非晶質膜の磁化-温度曲線を示す特性図、

第3図はFe-Gd非晶質膜の磁化ヒステリシス曲線とカー効果によるヒステリシス曲線を示す特性図である。

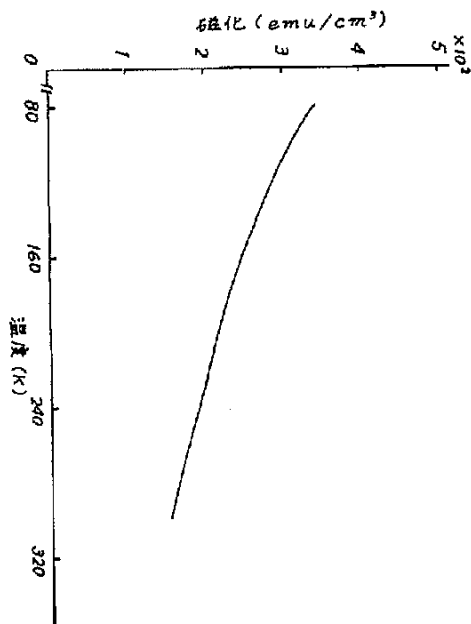
- 1、1'…ルツボ、
- 2…衝立、
- 3…真空容器、



本発明を実施するための
交互蒸着を行う装置の構成図

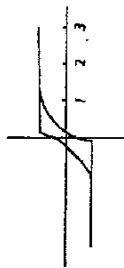
第1図

図2 磁化-温度特性図



磁化 (任意尺度)

カーブ回転角



磁化 (任意尺度)

磁化場 (kOe)

図3 磁化ヒステリシス曲線とカーブ回転角によるヒステリシス曲線の特性図

第3図

